

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 1 月 27 日 (27.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/008853 A1

- (51) 国際特許分類: H01T 4/12
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009958
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 13 日 (13.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-198667 2003 年 7 月 17 日 (17.07.2003) JP  
特願2004-065728 2004 年 3 月 9 日 (09.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 社藤 康弘 (SHATO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒3688502 埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬 2 2 7 0 番地 Saitama (JP). 尾木 剛

(OGI, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒3688502 埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬 2 2 7 0 番地 Saitama (JP). 足立 美紀 (ADACHI, Miki) [JP/JP]; 〒3110102 茨城県那珂郡那珂町向山 1 0 0 2-1 4 Ibaraki (JP). 李 成圭 (LEE, Sung-gyoo) [JP/JP]; 〒3110102 茨城県那珂郡那珂町向山 1 0 0 2-1 4 Ibaraki (JP). 栗原 卓 (KURIHARA, Takashi) [JP/JP]; 〒3688502 埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬 2 2 7 0 番地 Saitama (JP). 植田 稔晃 (UEDA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒3110102 茨城県那珂郡那珂町向山 1 0 0 2-1 4 Ibaraki (JP).

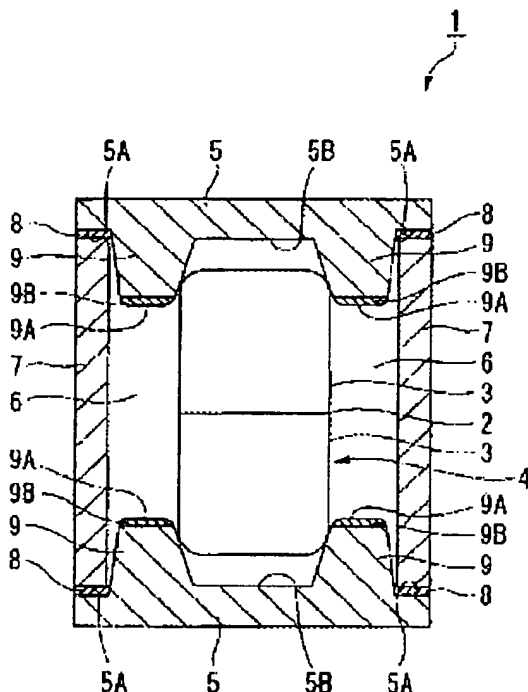
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: SURGE ABSORBER

(54) 発明の名称: サージアブソーバ



(57) Abstract: A surge absorber in which an oxide layer excellent in chemical stability in the high temperature range and excellent in adhesion to main discharge electrodes is deposited on the main discharge electrodes. The surge absorber comprises a cylindrical ceramic body (4) on which conductive films (3) separated by a discharge gap (2) are formed, a pair of main discharge electrode members (5) oppositely disposed at both ends of the cylindrical ceramic body (4) and in contact with the conductive films (3), and a tubular ceramic body (7) in which the paired main discharge electrode members (5) are opposed, the cylindrical ceramic body (4) is contained, and a filling gas (6) is sealed. Each of the paired main discharge electrode members (5) has a projecting support (9). The opposed surfaces of the projecting supports (9) serve as main discharge surfaces (9A). Oxide films (9B) are formed on the main discharge surfaces (9A) by oxidation.

(57) 要約: 高温領域で化学的安定性に優れ、かつ主放電電極に対する付着力の優れた酸化層が被覆されたサージアブソーバを提供すること。放電ギャップ2を介して導電性被膜3が分割形成された円柱状セラミックス4と、円柱状セラミックス4の両端に対向配置され導電性被膜3に接触する一対の主放電電極部材5と、一対の主放電電極部材5を対向するように配して円柱状セラミックス4を内部に封止ガス6と共に封止する筒型セラミックス7とを備え、一対の主放電電極部材5の少なくとも突出支持部9の対向する面である主放電面9Aに酸化処理による酸化膜9Bが形成されている。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

**10/565422**明 細 書 **1AP20 Rec'd 17 JAN 2006**

## サージアブソーバ

## 技術分野

- [0001] 本発明は、サージから様々な機器を保護し、事故を未然に防ぐのに使用するサージアブソーバに関する。

## 背景技術

- [0002] 電話機、ファクシミリ、モデム等の通信機器用の電子機器が通信線との接続する部分、電源線、アンテナ或いはCRT駆動回路等、雷サージや静電気等の異常電流(サージ電流)や異常電圧(サージ電圧)による電撃を受けやすい部分には、異常電圧によって電子機器やこの機器を搭載するプリント基板の熱的損傷又は発火等による破壊を防止するために、サージアブソーバが接続されている。
- [0003] 従来、例えばマイクロギャップを有するサージ吸収素子を用いたサージアブソーバが提案されている。このサージアブソーバは、導電性被膜で被覆した円柱状のセラミックス部材の周面に、いわゆるマイクロギャップが形成され、セラミックス部材の両端に一对のキャップ電極を有するサージ吸収素子が封止ガスと共にガラス管内に收容され、円筒状のガラス管の両端にリード線を有する封止電極が高温加熱で封止された放電型サージアブソーバである。
- [0004] 近年、このような放電タイプのサージアブソーバにおいても、長寿命化が進んでいる。上記サージアブソーバに適応した例としては、ギャップ電極の主放電が行われる面にキャップ電極よりも放電時の揮散性が低い $\text{SnO}_2$ を被覆層としたものがある。このようにすることによって、主放電時にキャップ電極の金属成分がマイクロギャップやガラス管の内壁に飛散することを抑制して長寿命化を図っている(例えば、特許文献1参照。 )。
- [0005] また、機器の小型化に伴い、表面実装化が進んでいる。上記サージアブソーバに適応した例としては、面実装型(メルフ型)として、封止電極にリード線がなく、実装するときは封止電極と基板側とを半田付けで接続して固定するものがある(例えば、特許文献2参照)。

このサージアブソーバ100は、図12に示すように、一面に中央の放電ギャップ101を介して導電性被膜102が分割形成された板状セラミックス103と、この板状セラミックス103の両端に配置された一对の封止電極105と、これら封止電極105を両端に配して板状セラミックス103を封止ガス106と共に封止する筒型セラミックス107とを備えている。

この封止電極105は、端子電極部材108と、この端子電極部材108と電氣的に接続して導電性被膜102に接触する板バネ導体109とによって構成されている。

特許文献1: 特開平10-106712号公報(第5頁、第1図)

特許文献2: 特開2000-268934号公報(第1図)

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来のサージアブソーバには、以下の課題が残されている。すなわち、上記従来のサージアブソーバでは、例えば化学蒸着(CVD)法等の薄膜形成法によって $\text{SnO}_2$ 被膜が形成されたが、 $\text{SnO}_2$ 被膜のキャップ電極に対する付着力が弱いために、主放電時の $\text{SnO}_2$ 被膜の剥離により、 $\text{SnO}_2$ 被膜の特性を十分に発揮させることができなかった。

[0007] 本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、高温領域で化学的安定性に優れ、かつ主放電電極に対する付着力の優れた酸化物層が被覆されたことにより、長寿命化したサージアブソーバを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明に係るサージアブソーバは、放電ギャップを介して導電性被膜が分割形成された絶縁材部材と、対向配置され前記導電性被膜に接触する一对の主放電電極部材と、該一对の主放電電極部材を対向に配して前記絶縁材部材を内部に封止ガスと共に封止する絶縁性管とを備えたサージアブソーバであって、前記一对の主放電電極部材の主放電面に、酸化処理による酸化膜が形成されていることを特徴とする。

[0009] 外部から侵入したサージ等の異常電流及び異常電圧は、マイクロギャップでの放電をトリガとし、一对の突出支持部の対向する面である主放電面間で主放電が行わ

れ、サージが吸収される。

この発明によれば、主放電面に酸化膜が形成されることによって、高温領域で化学的安定性に優れた主放電面とすることができる。したがって、主放電時に主放電面の電極成分が飛散しマイクロギャップや絶縁性管内壁等に付着することを抑制し、サージアブソーバの長寿命化が図れる。また、この酸化膜は主放電面との付着力の優れているために、酸化膜の特性を発揮することができる。また、高温領域で化学的安定性に優れた高価な金属を主放電電極部材として使用する必要がないため、本発明では主放電電極部材に安価な金属材料を用いることができる。

[0010] また、本発明に係るサージアブソーバは、周面に中央の放電ギャップを介して導電性被膜が分割形成された柱状の絶縁性部材と、該絶縁性部材の両端に対向配置され前記導電性被膜に接触する一对の主放電電極部材と、前記一对の主放電電極部材を両端に配して前記絶縁性部材を内部に封止ガスと共に封止する絶縁性管とを備えたサージアブソーバであって、前記主放電電極部材が、前記絶縁性管の端面とロウ材で接着される周縁部と、前記絶縁性管の内側かつ軸方向に突出すると共に径方向内側面で前記絶縁性部材を支持する突出支持部とを備え、前記一对の主放電電極部材の前記突出支持部の対向する面である主放電面に、酸化処理による酸化膜が形成されていることを特徴とする。

この発明によれば、主放電面との付着力に優れた酸化膜を形成するので、酸化膜の特性を発揮し、サージアブソーバの長寿命化を図ることができる。

[0011] また、本発明に係るサージアブソーバは、前記酸化膜の平均膜厚が、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

この発明によれば、酸化膜の平均膜厚が $0.01\mu\text{m}$ 以上であることで、主放電による主放電電極部材の電極成分の飛散を十分に抑制することができる。また、 $2.0\mu\text{m}$ 以下であることで、酸化膜が飛散しやすくなることによるサージアブソーバの短寿命化を抑制することができる。

なお、サージアブソーバをより長寿命とするため、酸化膜の平均膜厚は、 $0.2\mu\text{m}$ 以上 $1.0\mu\text{m}$ 以下を満足することが望ましい。

[0012] また、本発明に係るサージアブソーバは、前記放電電極部材が、Crを含む部材で

あって、前記酸化膜表面にCrが表面富化されていることを特徴とする。

この発明によれば、酸化膜表面に高温領域で化学的安定に優れ、高融点であり、導電性を有するCr(クロム)酸化物を富化することにより、主放電面に付着力に優れた酸化膜を形成するので、酸化膜の特性を発揮し、サージアブソーバの長寿命化を図ることができる。

ここで、富化とは、酸化膜表面の組成が、主放電電極部材のバルク組成よりも大きいことをいう。

### 発明の効果

- [0013] 本発明のサージアブソーバによれば、酸化処理によって形成された酸化膜が、高温領域で化学的に安定した特性を有すると共に主放電面に対し付着力が優れているために、酸化膜特性を十分に発揮できる。したがって、サージアブソーバを長寿命とすることができる。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、本発明に係るサージアブソーバの第1の実施形態を、図1から図3を参照しながら説明する。

本実施形態によるサージアブソーバ1は、図1に示されるように、いわゆるマイクロギャップを使用した放電型サージアブソーバであって、周面に中央の放電ギャップ2を介して導電性被膜3が分割形成された円柱状の円柱状セラミックス(絶縁性部材)4と、この円柱状セラミックス4の両端に対向配置され導電性被膜3に接触する一対の主放電電極部材5と、これら一対の主放電電極部材5を両端に配して、円柱状セラミックス4を内部に所望の電気特性を得るために組成等を調整された、例えば、Ar(アルゴン)等の封止ガス6と共に封止する筒型セラミックス(絶縁性管)7とを備えている。

- [0015] 円柱状セラミックス4は、ムライト焼結体等のセラミックス材料からなり、表面に導電性被膜3として物理蒸着(PVD)法、化学蒸着(CVD)法の薄膜形成技術によるTiN(窒化チタン)等の薄膜が形成されている。

放電ギャップ2は、レーザカット、ダイシング、エッチング等の加工によって0.01から1.5mmの幅で1から100本形成されるが、本実施形態では、150 $\mu$ mのものを1本形成している。

[0016] 一対の主放電電極部材5は、Fe(鉄)、Ni(ニッケル)、及びCo(コバルト)の合金であるコバール(KOVAR:登録商標)で構成されている。

この一対の主放電電極部材5は、図2に示されるように、それぞれ筒型セラミックス7の端面とロウ材8で接着される縦横比が1以下とされた長形状の周縁部5Aと、筒型セラミックス7の内側且つ軸方向に突出すると共に円柱状セラミックス4を支持する突出支持部9とを備え、突出支持部9に囲まれて円柱状セラミックス4の端部に対向する位置には中央領域5Bが形成されている。

突出支持部9は、径方向内側面と円柱状セラミックス4の端部とを圧入又は嵌合させやすいように、径方向内側面がわずかにテーパ形状を有することが望ましい。また、突出支持部9の先端の互いに対向する面が主放電面9Aとされている。

ここで、主放電電極部材5の主放電面9Aに、大気中で500℃、30分間酸化処理を行うことにより平均膜厚0.6  $\mu$ mの酸化膜9Bが形成されている。

[0017] 筒型セラミックス7は、例えば $\text{Al}_2\text{O}_3$ (アルミナ)等の絶縁性セラミックスからなり、断面長方形を有し、両端面外形が周縁部5Aの外周寸法とほぼ一致している。

[0018] 次に、以上の構成からなる本実施形態のサージアブソーバ1の製造方法について説明する。

まず、一対の端子電極部材5を抜き打ち加工によって所望の形状に一体成形する。そして、主放電面9Aに対し、大気中で500℃、30分間酸化処理を行うことにより平均膜厚0.6  $\mu$ mの酸化膜9Bを形成する。この酸化膜9Bの膜厚は、FIB(Focused Ion Beam)によって酸化膜9Bの表面に溝加工を行い、この溝断面を走査型電子顕微鏡で、例えば20箇所のように、複数箇所測定した平均値としている。

[0019] 続いて、筒型セラミックス7の両端面に、ロウ材8とのぬれ性を向上させるために、例えば、モリブデン(Mo)-タングステン(W)層とNi層とを各1層ずつ備えるメタライズ層を形成する。

そして、一方の端子電極部材5の中央領域5B上に、円柱状セラミックス4を載置して径方向内側面と円柱状セラミックス4の端面とを接触させる。また、周縁部5Aと筒型セラミックス7の端面との間にロウ材8を挟んだ状態で、筒型セラミックス7を他方の端子電極部材5の周縁部5A上に載置する。

さらに円柱状セラミックス4の上方が中央領域5Bと対向するように端子電極部材5を載置して径方向内側面と端子電極部材5とを接触させる。そして、周縁部5Aと筒型セラミックス7の端面との間にロウ材8を挟んだ状態とする。

[0020] 上述のように仮組した状態で十分に真空引き後封止ガス雰囲気としてロウ材8が熔融するまで過熱し、ロウ材8の熔融により円柱状セラミックス4を封止し、その後急速に冷却を行い、サージアブソーバ1が製造される。

このようにして製造したサージアブソーバ1を、例えば、図3に示すように、プリント基板等の基板B上に筒型セラミックス7の一側面である実装面7Aを基板B上に載置し、基板Bと一对の端子電極部材5の外面とを半田Sによって接着固定して使用する。

[0021] 上記の構成によれば、主放電面9Aの酸化処理により平均膜厚 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下の酸化膜9Bが形成されることによって、主放電面9Aが高温領域で化学的(熱力学的)に安定した特性とすることができる。また、この酸化膜9Bは主放電電極部材5との付着力が優れているため、酸化膜9Bの特性を発揮することができる。このため、主放電時に突出支持部9が高温になっても、主放電電極部材5の金属成分がマイクロギャップ2や筒型セラミックス7の内壁等への飛散を十分に抑制することができる。したがって、サージアブソーバの長寿命化が図れる。

[0022] 次に、第2の実施形態について、図4を参照しながら説明する。

なお、ここで説明する実施形態はその基本的構成が上述した第1の実施形態と同様であり、上述の第1の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図4においては、図1と同一構成要素に同一符号をし、この説明を省略する。

[0023] 第2の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第1の実施形態では主放電電極部材5の突出支持部9によって円柱状セラミックス4が支持された構成であるのに対して、第2の実施形態におけるサージアブソーバ20は、主放電電極部材21が第1の実施形態における主放電電極部材5と同様の構成である端子電極部材22とキャップ電極23とを有しており、円柱状セラミックス4がキャップ電極23を介して端子電極部材22に設けられた突出支持部24に支持されているとした点である。

[0024] 一对のキャップ電極23は、円柱状セラミックス4よりも硬度が低く、塑性変形できる、例えばステンレス等の金属からなり、外周部が端子電極部材22の突出支持部24の



先端よりも軸方向内方に延びて断面略U字状に形成され、主放電面23Aとされている。

例えば18-8ステンレスの場合、この一对のキャップ電極23の表面は、所定酸素濃度に制御された還元雰囲気中で700℃、40分間酸化処理を行うことにより、表面にCrが富化した酸化膜23Bが0.6  $\mu$ m形成されている。

[0025] 次に、以上の構成からなる18-8金属キャップを使用した本実施形態のサージアブソーバ20の製造方法について説明する。

まず、一对の端子電極部材22に対し焼鈍処理を施した後、抜き打ち加工によって一体成形する。

そして、一对のキャップ電極23の表面に、所定酸素濃度に制御された還元雰囲気中で700℃、40分間酸化処理を行うことにより酸化膜表面にCrが10%以上に富化した平均膜厚0.6  $\mu$ mの酸化膜23Bを形成させる。ここで、酸化膜23B表面のCr富化は、オージェ分光分析による表面分析にて、例えば5箇所のように複数箇所測定した平均値を得ることで確認している。

その後、一对のキャップ電極23を円柱状セラミックス4の両端に係合させ、第1の実施形態と同様の方法でサージアブソーバ20を製造する。

[0026] このサージアブソーバ20は、上述した第1の実施形態に係るサージアブソーバ1と同様の作用、効果を有する。

[0027] 次に、第3の実施形態について、図5を参照しながら説明する。

なお、ここで説明する実施形態は、その基本的構成が上述した第2の実施形態と同様であり、上述の第2の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図5においては、図4と同一構成要素に同一符号を付し、この説明を省略する。

[0028] 第3の実施形態と第2の実施形態との異なる点は、第2の実施形態では端子電極部材22が一体的に形成された突出支持部24を有しているのに対して、第3の実施形態におけるサージアブソーバ30では、図5(a)に示すように主放電電極部材31が平板状の端子電極部材32と、キャップ電極23とで構成されている点である。

[0029] そして、この一对の端子電極部材32の互いに対向する内面には、ロウ材33が塗布されている。

このロウ材33は、図5(b)に示すように、一对の端子電極部材32とキャップ電極23との接触面に形成された間隙34を埋める充填部35と、キャップ電極23の両端でキャップ電極23の外周面を保持する保持部36とを備えている。

なお、保持部36の高さhは、キャップ電極23の高さよりも低く形成されている。これにより、キャップ電極23の互いに対向する面が、主放電面23Aとなる。

[0030] 次に、以上の構成からなる本実施形態のサージアブソーバ30の製造方法について説明する。

まず、上述した第2の実施形態と同様に一对のキャップ電極23の表面に酸化膜23Bを形成し、円柱状セラミックス4の両端に係合させる。

そして、端子電極部材32の一面に保持部36を形成するのに十分な量のロウ材33を塗布し、端子電極部材32の中央領域上に、キャップ電極23に係合された円柱状セラミックス4を載置して端子電極部材32とキャップ電極23とを接触させる。次に、筒型セラミックス7の端面を載置する。

さらに、筒型セラミックス7のもう一方の端面にロウ材33が塗布されたもう一方の端子電極部材32を載置することで仮組みの状態とする。

[0031] 続いて、封止工程について説明する。上述のように仮組みした状態の素子をAr雰囲気中で加熱処理することで、ロウ材33が溶融し、端子電極部材32とキャップ電極部材Aとが密着する。このとき、溶融によりロウ材33の充填部35が、キャップ電極23と端子電極部材32との間に存在する間隙34を埋める。また、ロウ材33の表面張力により形成された保持部36が、キャップ電極23の両端部を埋め込むようにして保持する。

その後、上述した第1の実施形態と同様に冷却工程を行ってサージアブソーバ30を製造する。

[0032] このサージアブソーバ30は、上述した第1の実施形態にかかるサージアブソーバ1と同様の作用、効果を有する。

なお、本実施形態において、ロウ材33と同じ部材によって保持部36及び充填部35を形成していたが、充填部35がロウ材33とは異なる材料によって形成されていてもよく、例えば活性銀ロウのように酸化膜23Bと端子電極部材32とを接着可能である導

電性の接着剤であってもよい。このようにすることで、キャップ電極23と端子電極部材32とが接着し、主放電電極部材31と導電性被膜3とのより十分なオーミックコンタクトを得ることができる。したがって、サージアブソーバ30の放電開始電圧などの電気特性が安定する。

また、保持部36も充填部35と同様にロウ材33とは異なる材料で形成されてもよく、例えばロウ材33や活性銀ロウに対してぬれにくいガラス材を用いてもよい。このようにすることで、円柱状セラミックス4がより確実に端子電極部材32の中央付近またはその周辺部に固定される。

[0033] 次に、第4の実施形態について、図6を参照しながら説明する。

なお、ここで説明する実施形態は、その基本的構成が上述した第1の実施形態と同様であり、上述の第1の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図6においては、図1と同一構成要素に同一符号を付し、この説明を省略する。

[0034] 第4の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第1の実施形態では主放電電極部材5が、一体的に形成された突出支持部9を有し、円柱状セラミックス4をこの突出支持部9に圧入または嵌合させた構成であるのに対して、第4の実施形態におけるサージアブソーバ40は、主放電電極部材41が端子電極部材32と、突出支持部材42とで構成されている点である。

[0035] 突出支持部材42は、ほぼ有底円筒形状を有しており、底面42Aの中央に開口42Bが形成されている。この開口42Bの開口径は、円柱状セラミックス4よりもやや小さく形成されている。そして、円柱状セラミックス4が開口42Bを挿通することによって、底面42Aを軸方向外方に向かって弾性的に屈曲させ、突出支持部材42と導電性被膜3との良好なオーミックコンタクトが得られるようになっている。

なお、この一対の突出支持部材42の表面は、上述した第1の実施形態と同様の酸化処理により酸化膜42Cが $0.6\mu\text{m}$ 形成されており、互いに対向する面である底面42Aが主放電面となっている。

[0036] このサージアブソーバ40は、上述した第1の実施形態におけるサージアブソーバ1と同様の作用、効果を有する。

[0037] 次に、第5の実施形態について、図7を参照しながら説明する。

なお、ここで説明する実施形態は、その基本的構成が上述した第1の実施形態と同様であり、上述の第1の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図7においては、図1と同一構成要素に同一符号を付し、この説明を省略する。

[0038] 第5の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第1の実施形態では基板上に載置される面実装型のサージアブソーバであるのに対して、第5の実施形態におけるサージアブソーバ50はリード線を備えたサージアブソーバとなっている点である。

すなわち、サージアブソーバ50は、導電性被膜3が分割形成された円柱状セラミックス4と、この円柱状セラミックス4の両端に配置された主放電電極部材51と、この主放電電極部材51と共に円柱状セラミックス4を封止するガラス管52とを備えている。

[0039] 主放電電極部材51は、キャップ電極55と、キャップ電極55の後端から延出するリード線56とを備えている。

この一対のキャップ電極55の表面は、上述した第1の実施形態と同様の酸化処理により酸化膜55Aが0.6  $\mu$ m形成されており、互いに対向する面が主放電面55Bとなっている。

ガラス管52は、円柱状セラミックス4及び一対のキャップ電極55を覆うように配置され、両端からリード線56が突出している。

[0040] このサージアブソーバ50は、上述した第1の実施形態に係るサージアブソーバ1と同様の作用、効果を有する。

[0041] 次に、第6の実施形態について、図8を参照しながら説明する。

なお、ここで説明する実施形態は、その基本的構成が上述した第5の実施形態と同様であり、上述の第5の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図8においては、図7と同一構成要素に同一符号を付し、この説明を省略する。

[0042] 第6の実施形態と第5の実施形態との異なる点は、第5の実施形態では導電性被膜3が分割形成された円柱状セラミックス4の両端にキャップ電極55が配置されているのに対して、第6の実施形態におけるサージアブソーバ60は、一面上に放電ギャップ61を介して導電性被膜62が分割形成された板状セラミックス63の両端に、この板状セラミックス63を挟持する主放電電極部材64が配置されている点である。

[0043] 主放電電極部材64は、導電性被膜62に接触すると共に板状セラミックス63を挟持

するクリップ電極65と、クリップ電極65の後端に設けられたリード線56とを備えている。

クリップ電極65の表面は、上述した第1の実施形態と同様の酸化処理により酸化膜65Aが0.6  $\mu$ m形成されており、互いに対向する面が主放電面65Bとなっている。そして、このクリップ電極65が、板状セラミックス63を挟持することによって、導電性被膜62とクリップ電極65との良好なオーミックコンタクトが得られるように構成されている。

- [0044] このサージアブソーバ60は、上述した第1の実施形態に係るサージアブソーバ1と同様の作用、効果を有する。

#### 実施例 1

- [0045] 次に、本発明に係るサージアブソーバを、実施例により図9及び図10を参照して具体的に説明する。

- [0046] 上述した第2の実施形態に係るサージアブソーバ20と、酸化膜23Bのない従来のサージアブソーバとをそれぞれ基板等を実装して使用した際の寿命を比較した。

具体的には、実施例として、図9に示されるようなサージ電流を繰り返しサージアブソーバに所定回数印加して、その時のギャップ間での放電開始電圧(V)を測定した結果を図10に示す。

- [0047] 従来のサージアブソーバは、サージ電流を繰り返し印加されると、主放電電極部材の金属電極の金属成分が多く飛散し、比較的短時間でマイクロギャップにおいて、それら金属成分が堆積するために、ギャップ間の放電開始電圧が低下して寿命に至る。一方、本発明にかかるサージアブソーバ20は、酸化膜23Bにより主放電電極部材23の電極成分の飛散が抑制されるために、放電ギャップ2における金属成分の堆積があまりないために、ギャップ間の放電開始電圧が安定していることがわかる。

- [0048] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、図11に示すように、一対の板バネ導体109の互いに対向する面である主放電面109Aに上述した第1の実施形態と同様の酸化処理によって酸化膜109Bを形成したサージアブソーバ70であってもよい。このようにしても上述と同様の作用、効

果を有する。

また、導電性被膜は、Ag(銀)、Ag(銀)/Pd(パラジウム)合金、 $\text{SnO}_2$ (酸化スズ)、Al(アルミニウム)、Ni(ニッケル)、Cu(銅)、Ti(チタン)、Ta(タンタル)、W(タングステン)、SiC(炭化シリコン)、BaAl(バリウム・アルミナ)、C(炭素)、Ag(銀)/Pt(白金)合金、TiO(酸化チタン)、TiC(炭化チタン)、TiCN(炭窒化チタン)等でもよい。

また、主放電電極部材は、CuやNi系の合金でもよい。

また、筒型セラミックス両端面のメタライズ層は、Ag(銀)、Cu(銅)、Au(金)でもよく、また、メタライズ層を用いず活性金属ロウ材だけで封止してもよい。

また、封止ガスは、所望の電気特性を得るために組成等を調整され、例えば、大気(空気)でもよく、Ar(アルゴン)、 $\text{N}_2$ (窒素)、Ne(ネオン)、He(ヘリウム)、Xe(キセノン)、 $\text{H}_2$ (水素)、 $\text{SF}_6$ 、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_3\text{F}_8$ 、 $\text{CO}_2$ (二酸化炭素)等、及びこれらの混合ガスでもよい。

#### 図面の簡単な説明

[0049] [図1]本発明に係る第1の実施形態におけるサージアブソーバを示す軸方向断面図である。

[図2]本発明に係る第1の実施形態における端子電極部材を示すもので、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるX-X線矢視断面図である。

[図3]本発明に係る第1の実施形態におけるサージアブソーバを基板上に実装したときの断面図である。

[図4]本発明に係る第2の実施形態におけるサージアブソーバを示す軸方向断面図である。

[図5]本発明に係る第3の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は軸方向断面図、(b)は端子電極部材とキャップ電極との接触部分の拡大図である。

[図6]本発明に係る第4の実施形態におけるサージアブソーバを示す軸方向断面図である。

[図7]本発明に係る第5の実施形態におけるサージアブソーバを示す軸方向断面図である。

[図8]本発明に係る第6の実施形態におけるサージアブソーバを示す軸方向断面図

である。

[図9]本発明に係る実施例におけるサージ電流の時間と電流値との関係を示すグラフである。

[図10]本発明に係る実施例におけるサージアブソーバの放電回数と放電開始電圧との関係を示すグラフである。

[図11]本発明に係る実施形態以外の、本発明を適用可能なサージアブソーバを示す断面図である。

[図12]従来のサージアブソーバを示す断面図である。

#### 符号の説明

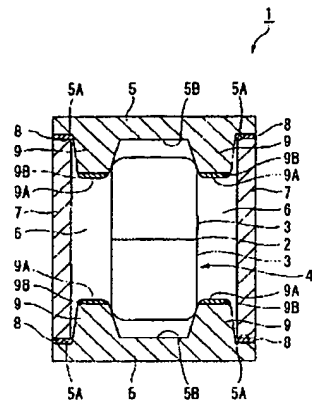
- [0050] 1、20、30、40、50、60、70 サージアブソーバ  
2、61、101 放電ギャップ  
3、62、102 導電性被膜  
4 円柱状セラミックス(絶縁性部材)  
5、21、31、41、51、64、105 主放電電極部材  
5A 周縁部  
6、106 封止ガス  
7、107 筒型セラミックス(絶縁性管)  
8、33 ロウ材  
9、24 突出支持部  
9A、23A、55B、65B、109A 主放電面  
9B、23B、42C、55A、65A、109B 酸化膜  
42A 底面(主放電面)  
52 ガラス管(絶縁性管)  
63、103 板状セラミックス(絶縁性部材)

## 請求の範囲

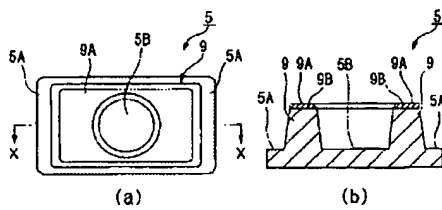
- [1] 放電ギャップを介して導電性被膜が分割形成された絶縁材部材と、対向配置され前記導電性被膜に接触する一対の主放電電極部材と、該一対の主放電電極部材を対向に配して前記絶縁材部材を内部に封止ガスと共に封止する絶縁性管とを備えたサージアブソーバであって、
- 前記一対の主放電電極部材の主放電面に、酸化処理による酸化膜が形成されていることを特徴とするサージアブソーバ。
- [2] 周面に中央の放電ギャップを介して導電性被膜が分割形成された柱状の絶縁性部材と、該絶縁性部材の両端に対向配置され前記導電性被膜に接触する一対の主放電電極部材と、前記一対の主放電電極部材を両端に配して前記絶縁性部材を内部に封止ガスと共に封止する絶縁性管とを備えたサージアブソーバであって、
- 前記主放電電極部材が、前記絶縁性管の端面とロウ材で接着される周縁部と、
- 前記絶縁性管の内側かつ軸方向に突出すると共に径方向内側面で前記絶縁性部材を支持する突出支持部とを備え、
- 前記一対の主放電電極部材の前記突出支持部の対向する面である主放電面に、酸化処理による酸化膜が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のサージアブソーバ。
- [3] 前記酸化膜の平均膜厚が、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のサージアブソーバ。
- [4] 前記主放電電極部材が、Crを含む部材であって、前記酸化膜表面にCrが表面富化されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のサージアブソーバ。



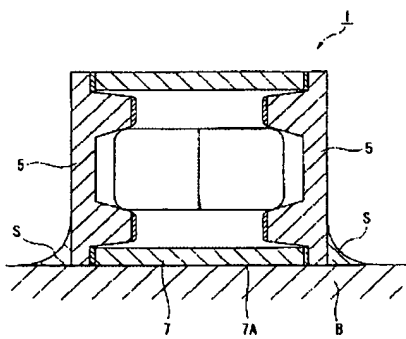
[図1]



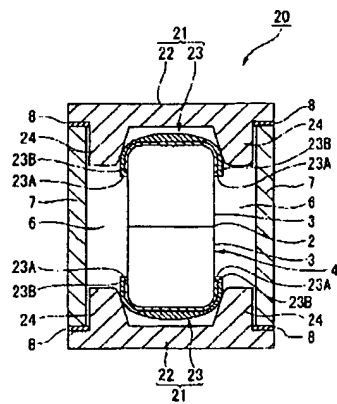
[図2]



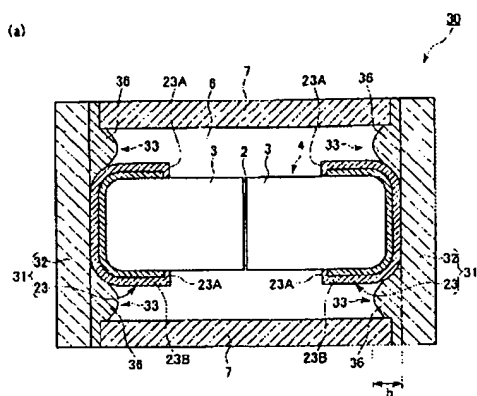
[図3]



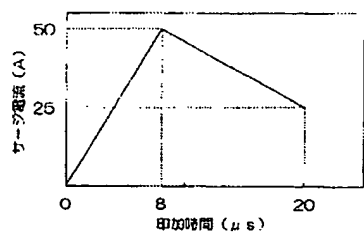
[図4]



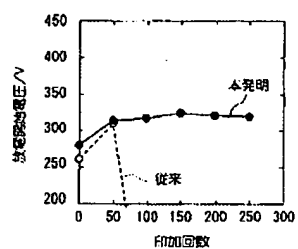
[図5]



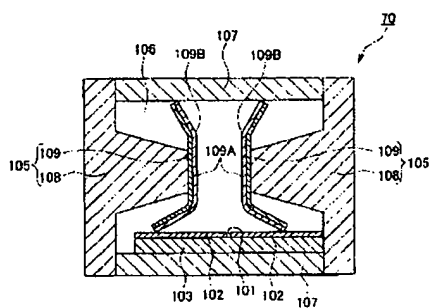
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

